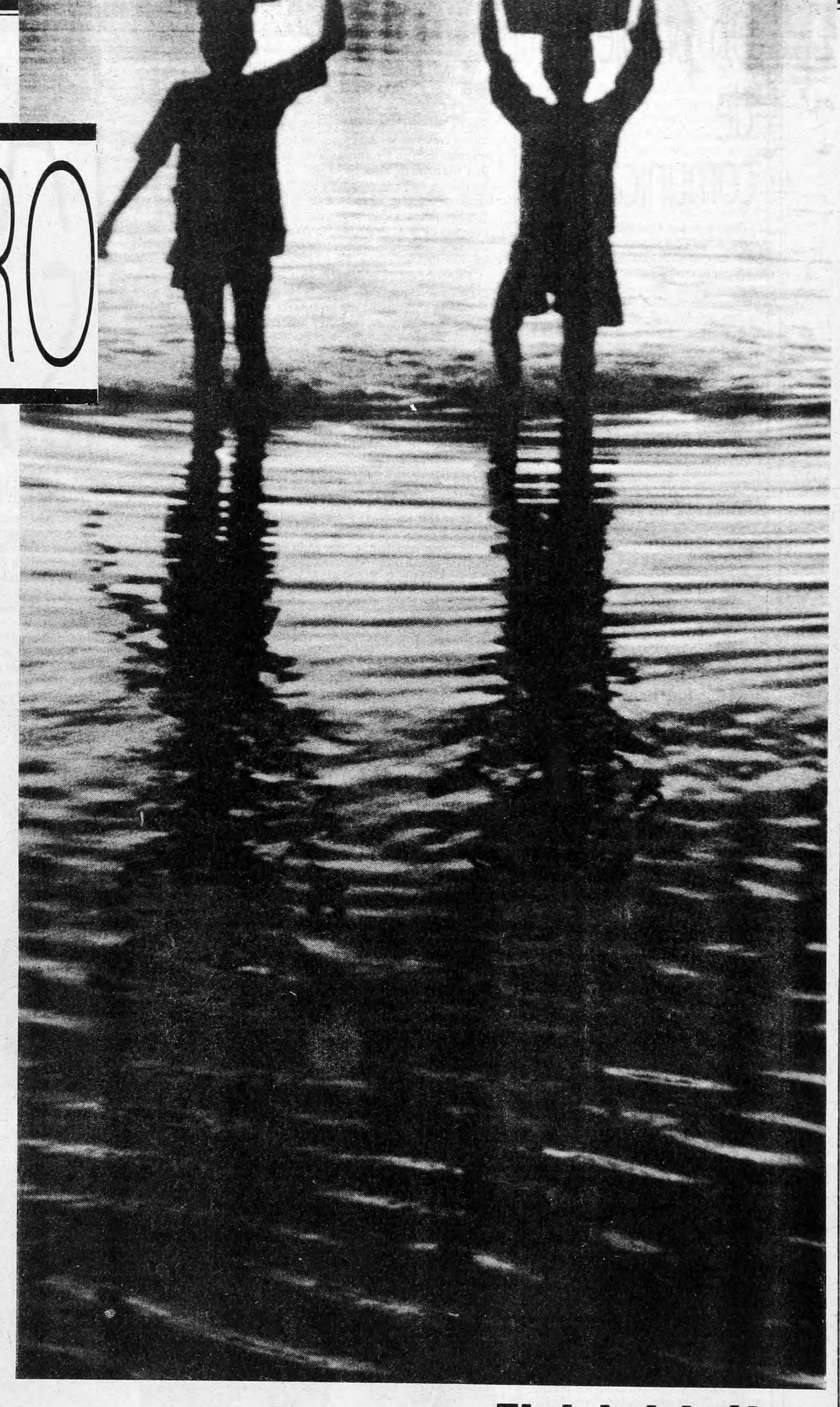
FUTURO



Parece cosa de estos días, pero el cólera supo tener su lugar en la cátedra de Microbiología de la Facultad de Medicina, antes de llenar la tapa de los diarios y los medios masivos. En este *Futuro* se explica que no hay prevención posible de la enfermedad si no se separan las aguas: las servidas de las de consumo. Sin agua potable, de la que carecen 17 millones de argentinos, el vibrión es imparable. Pero el cólera también tiene el efecto colateral de dejar al descubierto ciertas paradojas sociales. Como la de los indios matacos, que hoy reciben por vía sanguínea el agua segura que se les negó durante toda la vida.

El club del cólera

LO QUE MATA ES EL AGUA

Un problema de comunicación

(Por S.A.L.) Los billones de células que dan vida a una persona cumplen eficazmente su trabajo diario gracias a refinados mecanismos de comunicación, tan excelentes hoy como en el siglo XIX. El nuevamente famoso *Vibrio cholerae* se dedica específicamente a interrumpir comunicaciones. Las células que tapizan la luz del intestino —las epiteliales— vuelcan hacia esa luz ciertos fluidos —agua y sales fundamentalmente— que forman el ambiente químico adecuado para digerir los alimentos. La molécula que maneja la batuta en este concierto digestivo recibe en buen químico el nombre de fosfato cíclico de adenosina (AMPc). Más AMPc significa que más aguas y más sales seguirán la vía rápida intestino-inodoro. El vibrión produce una toxina que ocupa un lugar que no le es propio —un receptor— en las células epiteliales del intestino. A partir de esa ubicación estratégica, la célula cree que el contenido de AMPc no es el adecuado y comienza a producirlo cuasi industrialmente induciendo entonces una liberación tan masiva de agua y sales a luz del intestino que puede llevar a la muerte por deshidratación si no se trata adecuadamente y a tiempo.

Porque, en realidad, un hombre es casi todo agua. Entre un 50 y un 70 por ciento del peso corporal de un adulto es agua en la que están disueltas distintas sales. Un 70 por ciento de esa agua corporal se encuentra en el interior de las células mientras que el resto lo constituye el líquido extracelular que las rodea proporcionándoles un ambiente adecuado de composición constante, ideal para aislarlas de las fluctuaciones del medio externo. Como consecuencia del descalabro comunicacional que origina la toxina colérica, un paciente puede perder hasta un litro de líquido extracelular por hora, imposible de compensar mediante los mecanismos fisiológicos habituales. Además, como el 60 por ciento de la sangre está formada también por este líquido, su volumen disminuye proporcionalmente. Todo simula entonces una hemorragia masiva: se produce una caída brusca de la presión arterial y el sistema circulatorio ya no puede aportar a los tejidos las sustancias indispensables para la vida de las células. Si esto no se corrige a tiempo, llega el shock; el daño celular se torna irreversible y el paciente muere. Por eso, nada como el agua y las sales por vía oral o endovenosa en los casos más extremos para poner la casa en orden y reducir de cincuenta por ciento a casi cero la mortalidad de la enfermedad.

El *Vibrio cholerae* no deja mucho margen para la duda: el shock, según el caso, puede sobrevenir a las pocas horas de comenzada la enfermedad mientras que el ataque con antibióticos tarda tres días en surtir efecto. Aunque una vacuna ahorraría, por cierto, numerosos problemas, las que existen hoy en día no garantizan una protección adecuada. Lo ideal, señalan los entendidos, sería preparar una vacuna con bacterias vivas —con alteraciones genéticas tales que impidieran que el vibrión recupere su toxicidad— que induciría una producción efectiva de anticuerpos. Claro que no sólo están los problemas científicos sino también los materiales: el cólera es propiedad exclusiva del Tercer Mundo y por ende esta enfermedad no es una cuestión prioritaria de los países centrales, que podrían dedicar grandes inversiones para la producción de una vacuna eficaz. Además, aquellos países que realmente la necesitan no están en condiciones económicas de adquirirla. Con este panorama, agua potable y cloacas siguen siendo la solución "científica" y económicamente más viable para la parte de atrás de este planeta.

Algo más sobre el cólera

SEPARAR LAS AGUAS

Por Sergio A. Lozano

Su nombre era historia pasada y de lugares remotos. Tan sólo por eso perdió popularidad con el paso del tiempo y dos años atrás tuvo que dejar su lugar en la cátedra de Microbiología de la Facultad de Medicina de la Universidad de Buenos Aires. Sin embargo, y como nunca creyó en los concursos de antecedentes, planificó su retorno a través de los medios masivos de difusión. Llenó la tapa de los diarios los siete días de la semana y consiguió su objetivo. Ya nadie duda de que el cólera llegó para quedarse y, a partir del brote peruano de la enfermedad, su retorno a los claustros universitarios resultó poco menos que vertiginoso.

Tampoco entiende de cordones sanitarios ni partes oficiales. Unas pocas horas después de que el ministro Aráoz prohibiera su llegada a Buenos Aires, el vibrión apareció haciendo de las suyas en el conurbano bonaerense. Porque el cólera es la parte visible de una realidad argentina que discurre escondida por detrás de su entrada triunfante al Primer Mundo: a fines del '91, con la epidemia peruana en pleno auge, los datos del Ministerio de Salud y Acción Social indicaban que 17 millones de argentinos carecían de agua potable y 14 millones no tenían acceso a servicios cloacales. Aunque todo presagiaba este presente, nada cambió desde entonces.

Y separar las aguas —las servidas de las de consumo— es la premisa básica para prevenir la enfermedad. Como todo pasa por el agua, el cólera prospera en la indigencia del Tercer Mundo: las deposiciones diarreicas de los enfermos colonizan los pozos destinados al consumo, contaminan los ríos y los estuarios marinos infectando peces y mariscos. Como el líquido elemento es oro por estos pagos, las medidas de higiene mínimas son casi imposibles y hasta las verduras se riegan con aguas servidas cerrando un cerco difícil de salvar con unas gotas de lavandina. Los medios son pocos y la miseria mucha. Y este ciclo del agua —bastante distinto al aprendido en la escuela primaria— sigue su camino. Las veinte o treinta evacuaciones diarias habituales en los casos graves de cólera llevan a que el paciente pierda varios litros de agua por día y que necesite una rehidratación endovenosa urgente para paliar la descompensación. Bajo la justicia médica, los matacos reciben hoy por vía sanguínea —además de sales— el agua segura que se les negó durante toda su vida.

Para la lógica oficial, sólo con el cólera puertas adentro se justifica destinar unos pocos millones de dólares a la construcción inmediata de sistemas de provisión de agua potable y redes cloacales. Agua segura en treinta días hoy es posible. Un año atrás, con el brote de cólera ya disparado en Perú y a tan sólo kilómetros de la frontera argentina, podía ser una inversión innecesaria.

Pero el vibrión tiene una vieja historia de viajes y muertes. No en vano tan sólo la peste pudo causar más pánico que él en toda la historia de la Humanidad. Aunque vivió durante siglos en la India, recién se dio a conocer en Occidente en 1817. Entre ese año y 1879, cuatro epidemias de aterradora magnitud se extendieron por todo el mundo que por entonces se creía civilizado. Gracias a las hacinadas e insalubres ciudades de la época, invadió Europa en 1831 y un año después los inmigrantes irlandeses le dieron un pasaje gratis a Nueva York. Promediando la mitad del siglo, la enfermedad retornó a Estados Unidos por Nueva Orleáns y se extendió rápidamente por el valle del río Mississippi. Salvar la distancia Perú-Buenos Aires es entonces un juego de niños.

El vibrión mata pero también enseña. La aparición del cólera en la primera parte del siglo XIX fue un choque tan grande para la civilización occidental que produjo una reacción universal en pro de una regulación gubernamental de la sanidad. Para muchos, el cólera fue el maestro más eficaz del mundo en salud pública: premiaba con su ausencia a aquellas ciudades que se tomaban el trabajo de separar las aguas. Porque en realidad, cuando comenzó a desandar el Viejo Mundo y según el criterio de la mayoría de los entendidos de la época, el cólera era producto de vapores miasmáticos o de la ira divina. El trabajo del médico londinense John Snow centró la mira en el agua: en 1849, durante una epidemia en Londres, Snow se tomó el trabajo de marcar cuidadosamente en un mapa de la ciudad los hogares donde se habían producido casos de cólera. El denominador común a todos ellos era que obtenían agua a partir de una bomba pública ubicada en el centro de la ciudad. Cuando Snow convenció a las autoridades de que retiraran la manija de la bomba para impedir su uso, la epidemia cesó. Al igual que hoy, más de 150 años atrás, el tema también era el agua.



Gustavo Gilabert

No sólo el cólera acecha a los pibes: la diarrea estival mata por año a cuatro millones de niños en el mundo.

Una nueva epidemia desatada en 1854 le permitió a Snow dar otra vuelta de tuerca a partir de un experimento en gran escala. Dos compañías privadas —Southwark and Vauxhall y Lambeth— surtían de agua potable a la ciudad pero sólo la primera de ellas tomaba el agua de una zona del Támesis cercana al lugar donde desembocaban las cloacas. Sugestivamente, la mayoría de los casos de cólera se registraron entre sus desafortunados clientes. La conclusión de Snow fue terminante: el cólera se transmitía por el agua contaminada con la materia fecal de quienes padecían la enfermedad. La virulencia de un microorganismo asociado a la genialidad de Snow permitieron escribir los primeros capítulos de la epidemiología moderna y sentar además uno de los principales antecedentes de la teoría microbiana de las enfermedades infectocontagiosas.

COLERA Y PRIMER MUNDO

En la Argentina, las enseñanzas del temible maestro colérico se aprendieron a medias. Los coletazos de la última epidemia iniciada en la India en 1879 llegaron a estos puertos vía Europa siete años después. El cólera promovió conquistas fundamentales en el terreno de la higiene y la salud pública que lamentablemente no se extendieron a todo el país. En 1887, por ejemplo, se transformó el sistema de distribución de agua potable de la ciudad de Buenos Aires inaugurándose el Palacio de las Aguas sobre la avenida Córdoba. Tres años después, Carlos Malbrán —quien realizó su tesis doctoral sobre el Vibrio cholerae— fundó el Instituto de Bacteriología que hoy lleva su nombre, actual laboratorio de referencia para el reciente brote de la enfermedad. Pero las reformas casi no cruzaron la General Paz. El retorno del cólera toma a una buena parte de la Argentina en condiciones similares o peores a la Europa del siglo XIX.

Un año atrás, la tapa de la revista *Ciencia Hoy* mostraba a una señora doblada frente a un grifo de agua de uso comunitario. Una fotografía pocó artística, pero que resumía el espíritu de la publicación: el cólera peruano podía llegar al país porque la Argentina presentaba deficiencias estructurales en la provisión de agua potable y en los sistemas cloacales que afectaban a la mitad de sus habitantes. Desde la ciencia, con doce meses de antelación a este presente desteñido por lavandina se planteaban soluciones: información confiable, agua



Varios presos transportando a un enfermo desde la cárcel a un hospital en Perú.

Un problema de comunicación

(Por S.A.L.) Los billones de células que dan vida a una persona cumplen eficazmente su trabajo diario gracias a refinados mecanismos de comunicación, tan excelentes hoy como en el siglo XIX. El nuevamente famoso *Vibrio cholerae* se dedica específicamente a interrumpir comunicaciones. Las células que tapizan la luz del intestino —las epiteliales— vuelcan hacia esa luz ciertos fluidos —agua y sales fundamentalmente— que forman el ambiente químico adecuado para digerir los alimentos. La molécula que maneja la batuta en este concierto digestivo recibe en buen químico el nombre de fosfato cíclico de adenosina (AMPc). Más AMPc significa que más aguas y más sales seguirán la vía rápida intestino-inodoro. El vibrión produce una toxina que ocupa un lugar que no le es propio —un receptor— en las células epiteliales del intestino. A partir de esa ubicación estratégica, la célula cree que el contenido de AMPc no es el adecuado y comienza a producirlo cuasi industrialmente induciendo entonces una liberación tan masiva de agua y sales a luz del intestino que puede llevar a la muerte por deshidratación si no se trata adecuadamente y a tiempo.

Porque, en realidad, un hombre es casi todo agua. Entre un 50 y un 70 por ciento del peso corporal de un adulto es agua en la que están disueltas distintas sales. Un 70 por ciento de esa agua corporal se encuentra en el interior de las células mientras que el resto lo constituye el líquido extracelular que las rodea proporcionándoles un ambiente adecuado de composición constante, ideal para aislarlas de las fluctuaciones del medio externo. Como consecuencia del descalabro comunicacional que origina la toxina colérica, un paciente puede perder hasta un litro de líquido extracelular por hora, imposible de compensar mediante los mecanismos fisiológicos habituales. Además, como el 60 por ciento de la sangre está formada también por este líquido, su volumen disminuye proporcionalmente. Todo simula entonces una hemorragia masiva: se produce una caída brusca de la presión arterial y el sistema circulatorio ya no puede aportar a los tejidos las sustancias indispensables para la vida de las células. Si esto no se corrige a tiempo, llega el shock; el daño celular se torna irreversible y el paciente muere. Por eso, nada como el agua y las sales por vía oral o endovenosa en los casos más extremos para poner la casa en orden y reducir de cincuenta por ciento a casi cero la mortalidad de la enfermedad.

El *Vibrio cholerae* no deja mucho margen para la duda: el shock, según el caso, puede sobrevenir a las pocas horas de comenzada la enfermedad mientras que el ataque con antibióticos tarda tres días en surtir efecto. Aunque una vacuna ahorraría, por cierto, numerosos problemas, las que existen hoy en día no garantizan una protección adecuada. Lo ideal, señalan los entendidos, sería preparar una vacuna con bacterias vivas —con alteraciones genéticas tales que impidieran que el vibrión recupere su toxicidad— que induciría una producción efectiva de anticuerpos. Claro que no sólo están los problemas científicos sino también los materiales: el cólera es propiedad exclusiva del Tercer Mundo y por ende esta enfermedad no es una cuestión prioritaria de los países centrales, que podrían dedicar grandes inversiones para la producción de una vacuna eficaz. Además, aquellos países que realmente la necesitan no están en condiciones económicas de adquirirla. Con este panorama, agua potable y cloacas siguen siendo la solución "científica" y económicamente más viable para la parte de atrás de este planeta.

Algo más sobre el cólera

SEPARAR LAS AGUAS

Por Sergio A. Lozano

Su nombre era historia pasada y de lugares remotos. Tan sólo por eso perdió popularidad con el paso del tiempo y dos años atrás tuvo que dejar su lugar en la cátedra de Microbiología de la Facultad de Medicina de la Universidad de Buenos Aires. Sin embargo, y como nunca creyó en los concursos de antecedentes, planificó su retorno a través de los medios masivos de difusión. Llenó la tapa de los diarios los siete días de la semana y consiguió su objetivo. Ya nadie duda de que el cólera llegó para quedarse y, a partir del brote peruano de la enfermedad, su retorno a los claustros universitarios resultó poco menos que vertiginoso.

Tampoco entiende de cordones sanitarios ni partes oficiales. Unas pocas horas después de que el ministro Aráoz prohibiera su llegada a Buenos Aires, el vibrión apareció haciendo de las suyas en el conurbano bonaerense. Porque el cólera es la parte visible de una realidad argentina que discurre escondida por detrás de su entrada triunfante al Primer Mundo: a fines del '91, con la epidemia peruana en pleno auge, los datos del Ministerio de Salud y Acción Social indicaban que 17 millones de argentinos carecían de agua potable y 14 millones no tenían acceso a servicios cloacales. Aunque todo presagiaba este presente, nada cambió desde entonces.

Y separar las aguas —las servidas de las de consumo— es la premisa básica para prevenir la enfermedad. Como todo pasa por el agua, el cólera prospera en la indigencia del Tercer Mundo: las deposiciones diarreicas de los enfermos colonizan los pozos destinados al consumo, contaminan los ríos y los estuarios marinos infectando peces y mariscos. Como el líquido elemento es oro por estos pagos, las medidas de higiene mínimas son casi imposibles y hasta las verduras se riegan con aguas servidas cerrando un cerco difícil de salvar con unas gotas de lavandina. Los medios son pocos y la miseria mucha. Y este ciclo del agua —bastante distinto al aprendido en la escuela primaria— sigue su camino. Las veinte o treinta evacuaciones diarias habituales en los casos graves de cólera llevan a que el paciente pierda varios litros de agua por día y que necesite una rehidratación endovenosa urgente para paliar la descompensación. Bajo la justicia médica, los matacos reciben hoy por vía sanguínea —además de sales— el agua segura que se les negó durante toda su vida.

Para la lógica oficial, sólo con el cólera puertas adentro se justifica destinar unos pocos millones de dólares a la construcción inmediata de sistemas de provisión de agua potable y redes cloacales. Agua segura en treinta días hoy es posible. Un año atrás, con el brote de cólera ya disparado en Perú y a tan sólo kilómetros de la frontera argentina, podía ser una inversión innecesaria.

Pero el vibrión tiene una vieja historia de viajes y muertes. No en vano tan sólo la peste pudo causar más pánico que él en toda la historia de la Humanidad. Aunque vivió durante siglos en la India, recién se dio a conocer en Occidente en 1817. Entre ese año y 1879, cuatro epidemias de aterradora magnitud se extendieron por todo el mundo que por entonces se creía civilizado. Gracias a las hacinadas e insalubres ciudades de la época, invadió Europa en 1831 y un año después los inmigrantes irlandeses le dieron un pasaje gratis a Nueva York. Promediando la mitad del siglo, la enfermedad retornó a Estados Unidos por Nueva Orleáns y se extendió rápidamente por el valle del río Mississippi. Salvar la distancia Perú-Buenos Aires es entonces un juego de niños.

El vibrión mata pero también enseña. La aparición del cólera en la primera parte del siglo XIX fue un choque tan grande para la civilización occidental que produjo una reacción universal en pro de una regulación gubernamental de la sanidad. Para muchos, el cólera fue el maestro más eficaz del mundo en salud pública: premiaba con su ausencia a aquellas ciudades que se tomaban el trabajo de separar las aguas. Porque en realidad, cuando comenzó a desandar el Viejo Mundo y según el criterio de la mayoría de los entendidos de la época, el cólera era producto de vapores miasmáticos o de la ira divina. El trabajo del médico londinense John Snow centró la mira en el agua: en 1849, durante una epidemia en Londres, Snow se tomó el trabajo de marcar cuidadosamente en un mapa de la ciudad los hogares donde se habían producido casos de cólera. El denominador común a todos ellos era que obtenían agua a partir de una bomba pública ubicada en el centro de la ciudad. Cuando Snow convenció a las autoridades de que retiraran la manija de la bomba para impedir su uso, la epidemia cesó. Al igual que hoy, más de 150 años atrás, el tema también era el agua.

Una nueva epidemia desatada en 1854 le permitió a Snow dar otra vuelta de tuerca a partir de un experimento en gran escala. Dos compañías privadas —Southwark and Vauxhall y Lambeth— surtían de agua potable a la ciudad pero sólo la primera de ellas tomaba el agua de una zona del Támesis cercana al lugar donde desembocaban las cloacas. Sugestivamente, la mayoría de los casos de cólera se registraron entre sus desafortunados clientes. La conclusión de Snow fue terminante: el cólera se transmitía por el agua contaminada con la materia fecal de quienes padecían la enfermedad. La virulencia de un microorganismo asociado a la genialidad de Snow permitieron escribir los primeros capítulos de la epidemiología moderna y sentar además uno de los principales antecedentes de la teoría microbiana de las enfermedades infectocontagiosas.



Gustavo Gilabert

No sólo el cólera acecha a los pibes: la diarrea estival mata por año a cuatro millones de niños en el mundo.



Varios presos transportando a un enfermo desde la cárcel a un hospital en Perú.

COLERA Y PRIMER MUNDO

En la Argentina, las enseñanzas del temible maestro colérico se aprendieron a medias. Los coletazos de la última epidemia iniciada en la India en 1879 llegaron a estos puertos vía Europa siete años después. El cólera promovió conquistas fundamentales en el terreno de la higiene y la salud pública que lamentablemente no se extendieron a todo el país. En 1887, por ejemplo, se transformó el sistema de distribución de agua potable de la ciudad de Buenos Aires inaugurándose el Palacio de las Aguas sobre la avenida Córdoba. Tres años después, Carlos Malbrán —quien realizó su tesis doctoral sobre el Vibrio cholerae— fundó el Instituto de Bacteriología que hoy lleva su nombre, actual laboratorio de referencia para el reciente brote de la enfermedad. Pero las reformas casi no cruzaron la General Paz. El retorno del cólera toma a una buena parte de la Argentina en condiciones similares o peores a la Europa del siglo XIX.

Un año atrás, la tapa de la revista *Ciencia Hoy* mostraba a una señora doblada frente a un grifo de agua de uso comunitario. Una fotografía pocó artística, pero que resumía el espíritu de la publicación: el cólera peruano podía llegar al país porque la Argentina presentaba deficiencias estructurales en la provisión de agua potable y en los sistemas cloacales que afectaban a la mitad de sus habitantes. Desde la ciencia, con doce meses de antelación a este presente desteñido por lavandina se planteaban soluciones: información confiable, agua segura y métodos de diagnóstico adecuados eran las tres premisas básicas inseparables para impedir una epidemia. Pero los relojes políticos no coinciden con los tiempos científicos y sólo cuando el vibrión muestra su eterno desconocimiento por las fronteras geográficas, el agua potable comienza a ser indispensable. Según estudios de 1991 del Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF), la inversión necesaria para dotar de servicios de agua y cloacas a las zonas carenciadas es de 30 dólares por persona. Como contracara de la austeridad puertas adentro, el Gobierno giró al exterior 14.500 millones de dólares en pagos de deuda externa.

Quizá lo más llamativo de esta bacteria —una sola célula al fin— sea su increíble capacidad para mostrar el revés de los discursos políticos. El cólera descubre lo que permanecía oculto porque no contagiaba. Indirectamente, pone en la tapa de los diarios a los olvidados de siempre, muestra sus carencias elementales, descubre la desnutrición infantil, la deserción escolar, recuerda las diareas estivales que matan por año unos cuatro millones de niños en todo el mundo, muchos de ellos con rasgos argentinos. El cólera tira en cara las consecuencias de la marginalidad que por habituales parecen inevitables pero son responsables de muchas más muertes que las atribuibles a este vibrión hoy tan famoso como en el siglo XIX. Esta enfermedad socializa la pobreza: los paquetes supermercados porteños racionalizan la lavandina que desaparece mágicamente de las góndolas. Porque el cólera enseña que la pobreza no es un fenómeno individual que afecta casualmente a casi la mitad de la población argentina sino una verdadera enfermedad social que por una u otra vía puede minar la salud de los que hasta hoy se consideraban sanos. Desde la entusiasta tribuna oficial, con agua confiable al alcance de la mano, creen asegurar la entrada de la Argentina al Primer Mundo con unos cuantos litros de hipoclorito. El vibrión se encargará de demostrarles que no es suficiente.

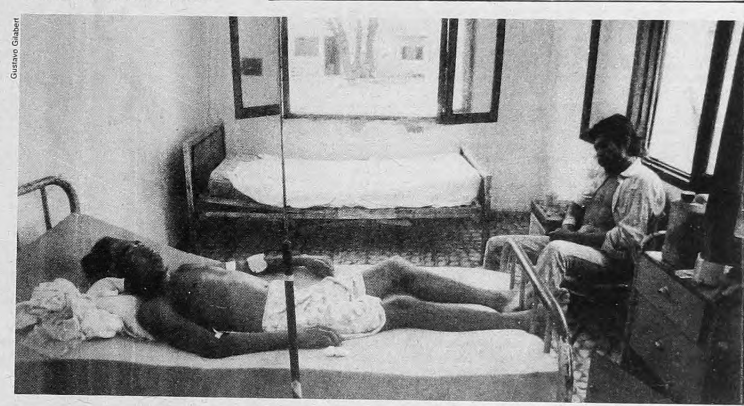


A fines del '91, 14 millones de personas no accedían a servicios cloacales.

Salsas de hipoclorito

(Por S.A.L.) Para escaparle al vibrión, nada mejor que llevar a la cocina la rigurosidad de manipuleo de un laboratorio de bacteriología. Autoclaves, mecheros y estufas son armas corrientes en estos olorosos lugares para la esterilización del material de trabajo. Todos tienen —aunque bajo distintas formas— el calor como protagonista. Sin embargo, no es necesario tal arsenal: 10 minutos de exposición a 55 grados alcanzan para firmar el certificado de defunción de esta bacteria. Para tener agua segura al alcance de la boca, si no se cuenta con termómetros y cronómetros adecuados, basta con hervirla durante un par de minutos garantizando así una temperatura cercana a los 100° C.

Como utilizar calor es incómodo y a veces hasta imposible, la lavandina adquirió una fama rutilante en los últimos tiempos: dos gotas de lavandina concentrada por litro de agua es la solución oficial al problema del cólera. Sin embargo, esta estrategia puede utilizarse sin efectos adversos sólo durante un breve período. Es común encontrar en aguas de consumo ciertos contaminantes que en presencia de cloro se transforman en sustancias tóxicas —principalmente trihalometanos— que según estudios de laboratorio promueven alteraciones genéticas en bacterias y células de mamíferos. Consumir estas aguas durante mucho tiempo llevaría a la ingestión crónica de estos tóxicos con consecuencias desconocidas a la fecha. Estudios epidemiológicos realizados en Estados Unidos mostraron que en una población de edad madura que consumió agua con cloro durante más de quince años se registró una mayor incidencia de cáncer de colon. Además, otro trabajo indicó que el número de casos de cáncer de vejiga en una población de bajo riesgo que recibió agua con cloro durante sesenta años se multiplicó por dos. Pero cuando el vibrión aprieta, algunos confunden los mensajes oficiales y lavan los tomates con lavandina concentrada y condimentan las ensaladas con salsas de hipoclorito. Así las cosas, no es necesario esperar tanto tiempo para observar consecuencias desagradables porque los pacientes ingresan directamente por sala de guardia.



Gustavo Gilabert

La justicia médica funcionando: rehidratación por vía intravenosa.

Opinión

*Por Néstor G. Gaggioli**

Curioso mundo, el Primer Mundo

Hace unos días llegaron a mis manos tres artículos de diferentes medios que trataban sobre temas bastante relacionados: la problemática de la ciencia y la tecnología. Dos de ellos aparecieron en la revista *Optics and Photonics* (EE.UU., agosto 1991) y se referían a un listado de tecnologías nacionales críticas elaboradas por la Oficina de Política Científica y Tecnológica de la Casa Blanca y consideraciones sobre su incidencia en la industria de EE.UU. efectuadas por el Departamento de Comercio y el Consejo para la Competitividad Industrial de EE.UU.

El otro artículo se publicó en un suplemento especial de **Página/12** (4/12/91) y rescata aspectos sobresalientes del encuentro "Los jóvenes, su futuro y el desarrollo científico-tecnológico, de la crisis al crecimiento" que se llevó a cabo en Mendoza para esa época.

Leerlos fue sin duda una experiencia interesante, algo así como una comedia de enredos.

Mientras un empresario argentino, vicepresidente del holding Pérez Companc, en el encuentro de Mendoza, nos informa que prefiere pagar transferencia tecnológica extranjera porque descree de la utilidad de la investigación aplicada para la industria de nuestro país; un empresario norteamericano, de la AT y T Bell sostiene que se necesita algo más que la política industrial que tienen, es necesario además una política tecnológica. Y aclara que la mayoría de la gente cree que una política industrial es lo mismo que una política tecnológica. En realidad, agrega, una política industrial implica estrategias para los negocios y mercados, mientras que una política tecnológica tiene que ver con la ciencia y las estructuras fundamentales (tales como la educación y la investigación básica, por ejemplo). Señala, además, que dada la naturaleza de corto tiempo del mercado, es indudable que debe ser el Estado quien debe sostener a la ciencia y a la tecnología.

Pero quizá la nota más curiosa del artículo de **Página/12** la dio el contador Osvaldo Carvajal, miembro de la Fundación Universidad Nacional de Cuyo, quien enfatizó que "la universidad tiene que funcionar como una empresa" y resaltó que "los profesionales mal pagos son más creativos".

Estas afirmaciones, aun cuando estén fuera de contexto, no tienen desperdicio. Por ejemplo, sería interesante saber en qué país una universidad como la gente funciona como él lo sugiere, por una parte, y por la otra, no sería menos instructivo preguntarse qué funciones debe desempeñar la universidad. ¿Debe ser una fábrica de profesionales?, ¿o debería ser el núcleo fundamental para convocar a científicos e intelectuales a fin de establecer estrategias nacionales tomando en cuenta el estado del mundo y las posibilidades del país?

Indudablemente en el primer caso el rédito es inmediato y por lo tanto puede ser una empresa y exitosa; en el segundo, el beneficio se obtiene a muy largo plazo y lo es para la nación toda, en consecuencia dudo de su interés empresario. Podríamos decir que en la primera hipótesis tenemos una clásica universidad colonial, mientras que en la segunda es la universidad característica de los países del Primer Mundo, aquella que contribuyó a su desarrollo.

En lo que se refiere a los sueldos de los profesionales, parecería ser la justificación teórica de la vergüenza que padecemos los científicos. No obstante, es un dato interesante. De ser cierta dicha afirmación, no se entiende muy bien por qué no se desata una ola competitiva de disminución de los salarios profesionales en los países del Primer Mundo para aumentar la creatividad. Además, esto nos debería llenar de orgullo, pues seríamos el país más creativo del mundo (¿?).

Comparando lo expresado por el contador Carvajal, con la opinión del doctor Charles Shank, director del Lawrence Berkeley Laboratory, uno no sabe qué pensar. Este último sostiene que un dólar invertido en educación, ciencia y tecnología rinde cien dólares en la economía de la nación (EE.UU.) y por ese motivo el gobierno debe proveer el sostén y la orientación en educación y ciencia.

Cuando finalmente uno se entera de que el Consejo para la Competitividad Industrial de EE.UU., creado para estudiar la manera de aumentar la competitividad internacional de la industria de EE.UU., concluye que el gobierno debe involucrarse más en el área tecnológica pues "es imposible para la industria de los EE.UU., por sí sola, competir con el gobierno y la industria de otro país", ya no quedan dudas: la brújula que utilizan nuestros políticos para ubicar y llevarnos al Primer Mundo está fallada. O quizás estén utilizando un modelo especial de brújula, ya en desuso, que se fabricaba en la fracasada época neoliberal de Reagan.

* *Investigador del CONICET y presidente de la Asociación Física Argentina.*

segura y métodos de diagnóstico adecuados eran las tres premisas básicas inseparables para impedir una epidemia. Pero los relojes políticos no coinciden con los tiempos científicos y sólo cuando el vibrión muestra su eterno desconocimiento por las fronteras geográficas, el agua potable comienza a ser indispensable. Según estudios de 1991 del Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF), la inversión necesaria para dotar de servicios de agua y cloacas a las zonas carenciadas es de 30 dólares por persona. Como contracara de la austeridad puertas adentro, el Gobierno giró al exterior 14.500 millones de dólares en pagos de deuda externa.

Quizá lo más llamativo de esta bacteria —una sola célula al fin— sea su increíble capacidad para mostrar el revés de los discursos políticos. El cólera descubre lo que permanecía oculto porque no contagiaba. Indirectamente, pone en la tapa de los diarios a los olvidados de siempre, muestra sus carencias elementales, descubre la desnutrición infantil, la deserción escolar, recuerda las diarreas estivales que matan por año unos cuatro millones de niños en todo el mundo, muchos de ellos con rasgos argentinos. El cólera tira en cara las consecuencias de la marginalidad que por habituales parecen inevitables pero son responsables de muchas más muertes que las atribuibles a este vibrión hoy tan famoso como en el siglo XIX. Esta enfermedad socializa la pobreza: los paquetes supermercados porteños racionalizan la lavandina que desaparece mágicamente de las góndolas. Porque el cólera enseña que la pobreza no es un fenómeno individual que afecta casualmente a casi la mitad de la población argentina sino una verdadera enfermedad social que por una u otra vía puede minar la salud de los que hasta hoy se consideraban sanos. Desde la entusiasta tribuna oficial, con agua confiable al alcance de la mano, creen asegurar la entrada de la Argentina al Primer Mundo con unos cuantos litros de hipoclorito. El vibrión se encargará de demostrarles que no es suficiente.

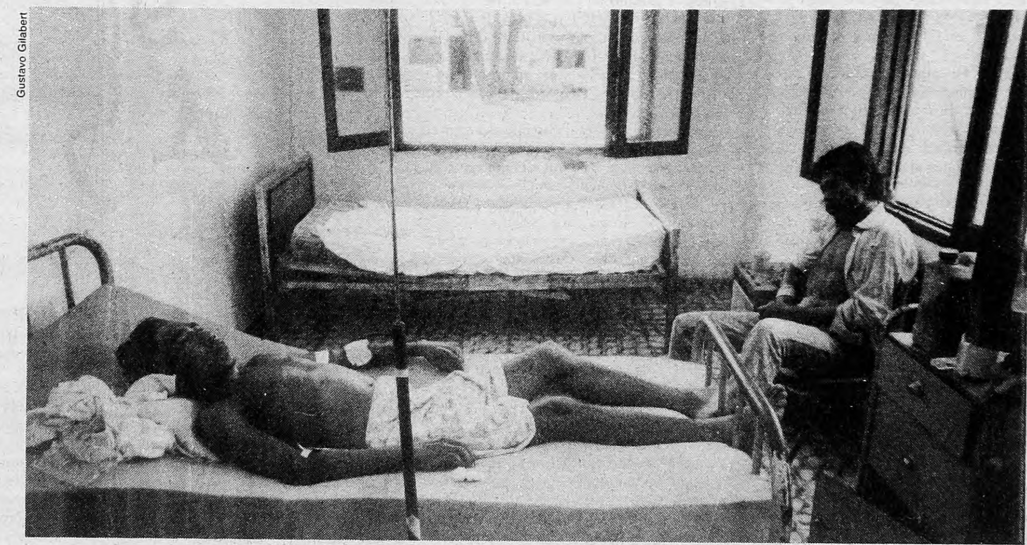


A fines del '91, 14 millones de personas no accedían a servicios cloacales.

Salsas de hipoclorito

(Por S.A.L.) Para escaparle al vibrión, nada mejor que llevar a la cocina la rigurosidad de manipuleo de un laboratorio de bacteriología. Autoclaves, mecheros y estufas son armas corrientes en estos olorosos lugares para la esterilización del material de trabajo. Todos tienen —aunque bajo distintas formas— el calor como protagonista. Sin embargo, no es necesario tal arsenal: 10 minutos de exposición a 55 grados alcanzan para firmar el certificado de defunción de esta bacteria. Para tener agua segura al alcance de la boca, si no se cuenta con termómetros y cronómetros adecuados, basta con hervirla durante un par de minutos garantizando así una temperatura cercana a los 100° C.

Como utilizar calor es incómodo y a veces hasta imposible, la lavandina adquirió una fama rutilante en los últimos tiempos: dos gotas de lavandina concentrada por litro de agua es la solución oficial al problema del cólera. Sin embargo, esta estrategia puede utilizarse sin efectos adversos sólo durante un breve período. Es común encontrar en aguas de consumo ciertos contaminantes que en presencia de cloro se transforman en sustancias tóxicas —principalmente trihalometanos— que según estudios de laboratorio promueven alteraciones genéticas en bacterias y células de mamíferos. Consumir estas aguas durante mucho tiempo llevaría a la ingestión crónica de estos tóxicos con consecuencias desconocidas a la fecha. Estudios epidemiológicos realizados en Estados Unidos mostraron que en una población de edad madura que consumió agua con cloro durante más de quince años se registró una mayor incidencia de cáncer de colon. Además, otro trabajo indicó que el número de casos de cáncer de vejiga en una población de bajo riesgo que recibió agua con cloro durante sesenta años se multiplicó por dos. Pero cuando el vibrión aprieta, algunos confunden los mensajes oficiales y lavan los tomates con lavandina concentrada y condimentan las ensaladas con salsas de hipoclorito. Así las cosas, no es necesario esperar tanto tiempo para observar consecuencias desagradables porque los pacientes ingresan directamente por sala de guardia.



Gustavo Gilabert

La justicia médica funcionando: rehidratación por vía intravenosa.

Opinión

Por Néstor G. Gaggioli*

Curioso mundo, el Primer Mundo

Hace unos días llegaron a mis manos tres artículos de diferentes medios que trataban sobre temas bastante relacionados: la problemática de la ciencia y la tecnología. Dos de ellos aparecieron en la revista *Optics and Photonics* (EE.UU., agosto 1991) y se referían a un listado de tecnologías nacionales críticas elaboradas por la Oficina de Política Científica y Tecnológica de la Casa Blanca y consideraciones sobre su incidencia en la industria de EE.UU. efectuadas por el Departamento de Comercio y el Consejo para la Competitividad Industrial de EE.UU.

El otro artículo se publicó en un suplemento especial de **Página/12** (4/12/91) y rescata aspectos sobresalientes del encuentro "Los jóvenes, su futuro y el desarrollo científico-tecnológico, de la crisis al crecimiento" que se llevó a cabo en Mendoza para esa época.

Leerlos fue sin duda una experiencia interesante, algo así como una comedia de enredos.

Mientras un empresario argentino, vicepresidente del holding Pérez Companc, en el encuentro de Mendoza, nos informa que prefiere pagar transferencia tecnológica extranjera porque descree de la utilidad de la investigación aplicada para la industria de nuestro país; un empresario norteamericano, de la AT y T Bell sostiene que se necesita algo más que la política industrial que tienen, es necesario además una política tecnológica. Y aclara que la mayoría de la gente cree que una política industrial es lo mismo que una política tecnológica. En realidad, agrega, una política industrial implica estrategias para los negocios y mercados, mientras que una política tecnológica tiene que ver con la ciencia y las estructuras fundamentales (tales como la educación y la investigación básica, por ejemplo). Señala, además, que dada la naturaleza de corto tiempo del mercado, es indudable que debe ser el Estado quien debe sostener a la ciencia y a la tecnología.

Pero quizá la nota más curiosa del artículo de **Página/12** la dio el contador Osvaldo Carvajal, miembro de la Fundación Universidad Nacional de Cuyo, quien enfatizó que "la universidad tiene que funcionar como una empresa" y resaltó que "los profesionales mal pagos son más creativos".

Estas afirmaciones, aun cuando estén fuera de contexto, no tienen desperdicio. Por ejemplo, sería interesante saber en qué país una universidad como la gente funciona como él lo sugiere, por una parte, y por la otra, no sería menos instructivo preguntarse qué funciones debe desempeñar la universidad. ¿Debe ser una fábrica de profesionales?, ¿o debería ser el núcleo fundamental para convocar a científicos e intelectuales a fin de establecer estrategias nacionales tomando en cuenta el estado del mundo y las posibilidades del país?

Indudablemente en el primer caso el rédito es inmediato y por lo tanto puede ser una empresa y exitosa; en el segundo, el beneficio se obtiene a muy largo plazo y lo es para la nación toda, en consecuencia dudo de su interés empresario. Podríamos decir que en la primera hipótesis tenemos una clásica universidad colonial, mientras que en la segunda es la universidad característica de los países del Primer Mundo, aquella que contribuyó a su desarrollo.

En lo que se refiere a los sueldos de los profesionales, parecería ser la justificación teórica de la vergüenza que padecemos los científicos. No obstante, es un dato interesante. De ser cierta dicha afirmación, no se entiende muy bien por qué no se desata una ola competitiva de disminución de los salarios profesionales en los países del Primer Mundo para aumentar la creatividad. Además, esto nos debería llenar de orgullo, pues seríamos el país más creativo del mundo (¿?).

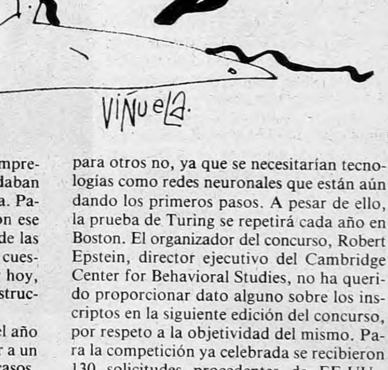
Comparando lo expresado por el contador Carvajal, con la opinión del doctor Charles Shank, director del Lawrence Berkeley Laboratory, uno no sabe qué pensar. Este último sostiene que un dólar invertido en educación, ciencia y tecnología rinde cien dólares en la economía de la nación (EE.UU.) y por ese motivo el gobierno debe proveer el sostén y la orientación en educación y ciencia.

Cuando finalmente uno se entera de que el Consejo para la Competitividad Industrial de EE.UU., creado para estudiar la manera de aumentar la competitividad internacional de la industria de EE.UU., concluye que el gobierno debe involucrarse más en el área tecnológica pues "es imposible para la industria de los EE.UU., por sí sola, competir con el gobierno y la industria de otro país", ya no quedan dudas: la brújula que utilizan nuestros políticos para ubicar y llevarnos al Primer Mundo está fallada. O quizás estén utilizando un modelo especial de brújula, ya en desuso, que se fabricaba en la fracasada época neoliberal de Reagan.

** Investigador del CONICET y presidente de la Asociación Física Argentina.*

Las computadoras que confunden a la gente

EL SHOW DE LAS MAQUINAS PARLANTES



EL PAIS de Madrid

(Por Pablo Izquierdo) Una persona y un ordenador han sostenido recientemente una singular conversación, a través de un teclado, en el Museo de las Computadoras de Boston (Massachusetts, EE.UU.):

Persona: ¿Cómo definirías el término caprichoso?

Ordenador: Un capricho es un comportamiento repentino y a menudo peculiar. Un poco de luz en un mundo gris y oscuro.

Persona: Yo diría que una conversación caprichosa es como el movimiento del caballo en una partida de ajedrez, una especie de zig-zag en vez de una línea.

Ordenador: Una persona caprichosa está sujeta a comportamientos erróneos y pensamientos impredecibles. ¡Cómo me gusta lo imprevisto!

Este diálogo bien podría pertenecer a la película *2001 Odisea del espacio*, pero se ha producido, en realidad, en una prueba diseñada para demostrar cómo los ordenadores pueden pasar por personas en una conversación. Se trata de la primera competición de este tipo sobre inteligencia artificial que se celebra en el mundo y se ha abierto ya el plazo para la segunda edición del concurso.

La prueba fue propuesta en 1950 por el pionero británico de los ordenadores Alan Turing, matemático célebre, entre otras cosas, por su habilidad para romper los códigos secretos nazis. El planteó la famosa pregunta: ¿pueden pensar las máquinas? Turing propuso que un jurado interrogase por teletipo a personas y ordenadores e intentase averiguar quién es quién. En ambos casos, interlocutor y juez tendrían que estar en habitaciones separadas. Si el jurado es incapaz de distinguir al ordenador del ser humano, la máquina en cuestión puede ser calificada como pensante.

El concurso del museo de Boston, patrocinado por el magnate neoyorquino Hugh Loobner, premiará con cien mil dólares al primer programa de ordenador capaz de pasar la prueba de Turing. La competición que acaba de celebrarse es sólo una competición preliminar.

En esta primera prueba, diez jueces con escasos conocimientos en programación informática han entablado conversaciones en ocho terminales con seis ordenadores y dos personas. Los diálogos, de 15 minutos cada uno, se han limitado a temas muy restringidos como vivos, ropa de mujer o Shakespeare, dando así ventaja a los cerebros artificiales para despistar al jurado. La comunicación se ha hecho por escrito mediante teclados y monitores con los ocho interlocutores.

Se había pedido a los jueces que clasificasen a los ocho candidatos de más humano a más autómata. Unos cuantos programas han acabado en la categoría de humanos y una persona ha sido calificada de ordenador. El programa ganador, el de las conversaciones caprichosas, ha despistado a cinco de los diez jueces.

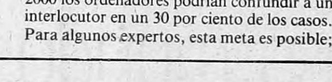
Diseñado por Joseph Weintraub, de 48 años, el conversador de los caprichos ha ganado 500 dólares de premio y una medalla conmemorativa. El programa existe en el mercado con el nombre de PC Therapist, y es de la empresa Thinking Software Inc., de Nueva York. Su función es permitir al usuario que descargue la tensión, se queje y se desahogue hablando sin preocuparse del qué dirán. Weintraub tardó cinco años en diseñarlo y le ocupó cinco megabytes de memoria (equivalente a cinco millones de caracteres), que es poco en comparación con programas avanzados de aplicaciones actuales.

Otro programa que ha alcanzado un alto nivel de similitud tomó el nombre de quien propuso la famosa prueba: Turing. Ha sido diseñado por Kenneth M. Colby, pionero de la inteligencia artificial y profesor de la Universidad de California en Los Angeles. El programa está especializado en problemas de relaciones amorosas y ha engañado a dos de los diez jueces.

A pesar del alto resultado que alcanzan estos programas, la técnica que usan es casi elemental y se aleja bastante del concepto futurista que se tiene de las máquinas parlantes. Su estrategia consiste en analizar las preguntas de los jueces para encontrar las palabras claves que puedan proporcionar respuestas apropiadas, obtenidas de una base de datos que el ordenador tiene almacenada. Los programas pueden incluso llegar a tomar palabras y expresiones usadas por los jueces para parecer más humanos.

Por ejemplo, cuando un juez ha preguntado: "¿Qué me dices de los martinis?", el ordenador ha contestado: "No estoy seguro, creo que tanto martini se me ha subido a la cabeza". La palabra clave en este intercambio es martini. Obviamente la pregunta es muy genérica y el ordenador opta por contestar con una frase hecha, incorporando la palabra clave. Este concepto de base de datos interactiva se atribuye a Joseph Weizembaum, un profesor del Instituto de Tecnología de Massachusetts, que ya en los años sesenta creó un programa llamado Eliza, capaz de imitar el estilo de los psicólogos de repetir la respuesta de los pacientes en forma de pregunta. El programa causó impresión porque quienes lo probaban quedaban hechizados por la intimidad que lograba. Para muchos filósofos de la computación ese exagerado respeto por la inteligencia de las máquinas es el verdadero centro de la cuestión, ya que los ordenadores, hoy por hoy, no pueden pensar, sólo reaccionar a instrucciones de los humanos.

Fue Turing quien predijo que para el año 2000 los ordenadores podrían confundir a un interlocutor en un 30 por ciento de los casos. Para algunos expertos, esta meta es posible; para otros no, ya que se necesitarían tecnologías como redes neuronales que están aún dando los primeros pasos. A pesar de ello, la prueba de Turing se repetirá cada año en Boston. El organizador del concurso, Robert Epstein, director ejecutivo del Cambridge Center for Behavioral Studies, no ha querido proporcionar dato alguno sobre los inscriptos en la siguiente edición del concurso, por respeto a la objetividad del mismo. Para la competición ya celebrada se recibieron 130 solicitudes procedentes de EE.UU., Europa y la antigua URSS.



Diseño y evolución

¿EL CEREBRO ES UNA MAQUINA?

EL PAIS de Madrid

(Por Alicia Rivera) El ambicioso objetivo de replicar la mente humana se abandona después de 30 años de investigación en inteligencia artificial (IA) y los científicos adoptan nuevas tendencias cargadas de realismo y modestia. El desconocimiento actual del funcionamiento profundo de la mente, la importancia del aprendizaje y el énfasis en el papel jugado por la evolución en el cerebro natural orientan actualmente a los especialistas en IA, convertida en una ciencia pluridisciplinaria en que confluyen neurocientíficos, ingenieros, biólogos, lingüistas, psicólogos e informáticos.

¿Qué es la inteligencia artificial? La misma dificultad de dar una definición ilustra el estado del arte en este campo. Ramón López de Mantaras, del Centro de Estudios Avanzados de Blanes, recurre a una aproximación indirecta: "Es la investigación, dentro del mundo de la informática, para construir ordenadores capaces de hacer tareas que, al ser realizadas por los seres humanos, no se duda que requieren inteligencia". Esto abarca, según explica, dos situaciones extremas: las funciones que exigen extensos conocimientos y aquellas otras, como reconocer una cara en medio de una multitud, que no requieren razonamiento.

Carmen Torras, del Instituto de Cibernética, pone el ejemplo de un paseo por una ciudad desconocida para explicar esas dos funciones del cerebro: "Primero hay que estudiar el mapa (razonamiento simbólico) y luego hay que caminar sin tropezar y sin que te pille en coche (simples reglas de adaptación)".

Varios expertos han abordado el tema en el debate "Los límites de la inteligencia" celebrado en la Residencia de Estudiantes (Madrid), del CSIC. Coinciden en la dificultad de avanzar en el camino emprendido por los pioneros de la IA, que partieron de la hipótesis de que haciendo engullir a un ordenador conocimientos extensos éste acabaría desempeñando funciones inteligentes.

"El problema es que esa máquina no tiene relación directa con el entorno, sino con una representación del mismo a través del programador", dice López, para quien el aprendizaje sigue siendo el gran reto de la IA. "Las tendencias más recientes —continúa— abordan, por ejemplo, el comportamiento de un robot que se desplaza por su entorno y aprende mediante la experiencia en el mismo".

En esta vía, algunos especialistas en EE.UU. están construyendo máquinas, como "Attila", que imitan a animales inferiores, como los insectos. "La cuestión es qué pasará al aumentar los sensores con que el robot interacciona con el entorno y cómo conseguir que adquiera comportamientos de alto nivel", se pregunta López. Explica que los "roboticistas" quieren dar ese paso añadiendo capas cada vez más elevadas de actividades mentales, emulando la evolución.

¿Es el cerebro una máquina?, se pregunta Torras. "Creo que no, porque una máquina es fruto del diseño con un objetivo de la persona que la hace, mientras que el cerebro natural es producto de la evolución y no tiene una meta prefijada; la abeja no es una máquina que produce miel sino que ha salido así como producto de la evolución", dice.

Para el matemático Enrique Trillas, director del Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial, la IA es una ciencia incipiente. Afirma que no se conoce aún bien el funcionamiento del cerebro pero destaca que la misma investigación en IA repercute el estudio de la mente. "Hay que recordar —dice— que se ha sabido mucho de las aves después de construir aviones, mientras que cuando se intentaba copiar el vuelo del pájaro se acababa en batacazo". Para él, el objetivo de los especialistas es hacer máquinas que sustituyan al hombre en tareas peligrosas, duras, repetitivas o poco estimulantes.